

Multiple scales Analysis of the impact of a bending beam on a rigid surface

Auteur : Delcourt, Arnaud

Promoteur(s) : Denoel, Vincent

Faculté : Faculté des Sciences appliquées

Diplôme : Master en ingénieur civil physicien, à finalité approfondie

Année académique : 2018-2019

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/6716>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.

Multiple scales Analysis of the impact of a bending beam on a rigid surface

Author:

DELCOURT Arnaud
Master in Physical
engineering

Supervisors:

V. DENOËL
O. BRULS

Abstract

The purpose of this master thesis is to study the behavior of a bent beam impacting a rigid wall with the vibrating dynamics generated. This problem is recurrent in different fields of engineering. One example is the drilling in petroleum industry.

Two approaches are investigated: the analytical and numerical fields. The first objective is to study the leading order. Then, the purpose is to study the properties of the behavior at the second order.

In the analytical part, the perturbation method is used to separate the slow (natural vibration mode) and fast (impact of an infinitely long beam) dynamics. To solved separately these two dynamics, the multi scales method is introduced and the matching will occur to satisfy the complementary condition of no penetration.

In the numerical simulations, a nonsmooth solver is used to represent the discontinuity. Indeed, with the activation of the unilateral constraint, a temporal discontinuity appears. Moreover, at the borders of the contact, a spatial discontinuity occurs. After an analysis on the numerical parameters, the results obtained by simulations are compared to those obtained theoretically.

For the majority of the results at leading order, the results obtained with both analytical and numerical approaches are consistent. The high order have also been introduced. However, we met troubles because of numerical errors and thus the only the tendencies could be observed. The tracks given in the end of this document may be investigated to get the matching.